

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 9月24日

出願番号
Application Number:

特願2002-277452

[ST.10/C]:

[JP2002-277452]

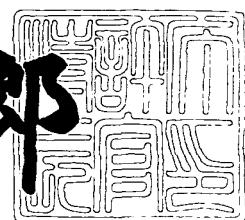
出願人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2002年10月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3081790

【書類名】 特許願
 【整理番号】 539804JP01
 【提出日】 平成14年 9月24日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H03F 3/60
 H03F 3/68

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

【氏名】 後藤 清毅

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 蔡

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特2002-277452

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波電力増幅器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号増幅を行う第1トランジスタ、前記第1トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数の偶数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を与える第1の2端子ネットワーク、前記第1トランジスタの入力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第1入力整合回路、及び前記第1トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第1出力整合回路を含む第1増幅器と、

信号増幅を行う第2トランジスタ、前記第2トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数の偶数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を与える第2の2端子ネットワーク、前記第2トランジスタの入力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第2入力整合回路、及び前記第2トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第2出力整合回路を含む第2増幅器と、

前記第1増幅器の入力と前記第2増幅器の入力の間に接続されて、前記第1トランジスタに対する前記第2トランジスタの位相差がほぼ90度となるように、入力信号を前記第1トランジスタと前記第2トランジスタに分配する電力分配回路と、

前記第1増幅器の出力と前記第2増幅器の出力の間に接続されて、前記第2トランジスタの動作状態によるインピーダンス変換により前記第1トランジスタの出力側負荷を制御する分散線路と、

前記第1トランジスタと前記第2トランジスタのために設けられたバイアス回路と

を備えることを特徴とする高周波電力増幅器。

【請求項2】 前記第1増幅器と前記第2増幅器の位相差を調整する位相調整回路を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の高周波電力増幅器。

【請求項3】 前記バイアス回路が、前記第1トランジスタの出力端子と前記第2トランジスタの出力端子の間に設けられていると共に、前記第1トランジスタの前記出力端子と前記第2トランジスタの前記出力端子の間で信号周波数の高調波帯域の周波数のみを通過させるフィルタと、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタで発生する高調波を処理する高調波処理回路とを含むことを特徴とする請求項1に記載の高周波電力増幅器。

【請求項4】 前記バイアス回路が、前記第1トランジスタの入力端子と前記第2トランジスタの入力端子の間に設けられていると共に、前記第1トランジスタの前記入力端子と前記第2トランジスタの前記入力端子の間で信号周波数の高調波帯域の周波数のみを通過させるフィルタと、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタで発生する高調波を処理する高調波処理回路とを含むことを特徴とする請求項1に記載の高周波電力増幅器。

【請求項5】 前記バイアス回路が、更に、アイソレータを含むことを特徴とする請求項3又は4に記載の高周波電力増幅器。

【請求項6】 前記バイパス回路と前記第1トランジスタの結合部に設けられた第1方向性結合器と、前記バイパス回路と前記第2トランジスタの結合部に設けられた第2方向性結合器とを更に備えることを特徴とする請求項3又は4に記載の高周波電力増幅器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、移動体通信、衛星通信等のマイクロ波、ミリ波帯の通信機に用いられる高周波電力増幅器に関する。

【0002】

【従来の技術】

この発明の高周波電力増幅器の基本形であるドハティ型増幅器は、1936年にドハティ (W. H. Doherty) 氏によって最初に提案された（非特許文献1参照。）。

非特許文献1は、AM放送等の低い周波数帯での使用を意図されていたが、こ

の概念を拡張してマイクロ波帯の周波数で使用することを意図したマイクロ波ドハティ型増幅器を開示するものもある（例えば、特許文献1参照。）。特許文献1では、信号周波数に対する高調波負荷を制御する「第2次高調波同調ネットワーク」が、夫々、主増幅器と補助増幅器のトランジスタの出力側に設けられているが、主増幅器と補助増幅器の夫々の第2次高調波同調ネットワークの構成を互いに異ならせることについて記載されていない。

【0003】

【非特許文献1】

"A New High Efficiency Power Amplifier For Modulated Waves",
Proceedings of the Institute of Radio Engineers, Vol. 24, No. 9,
September 1936

【特許文献1】

特許第2945833号公報（段落22乃至段落27、図4）

【0004】

図9は、従来のマイクロ波ドハティ型増幅器を示す。従来のマイクロ波ドハティ型増幅器は、主増幅器110、補助増幅器120、分配回路130、電気入力側位相調整回路135とドハティ回路140を備える。信号周波数に対応する波長を λ とする時、ドハティ回路140は $\lambda/4$ のドハティネットワーク141を有する。

【0005】

主増幅器110は、トランジスタ112と、トランジスタ112の入力及び出力の基本波整合と高調波処理を行う入力回路111及び出力回路113とによって形成される。この目的のため、入力整合回路111Aと逆F級高調波処理回路111Bが入力回路111に設けられる一方、出力整合回路113Aと高調波処理回路113Bが出力回路113に設けられる。又、補助増幅器120は、トランジスタ122と、トランジスタ122の入力及び出力の基本波整合と高調波処理回路を行う入力回路121及び出力回路123とによって形成される。この目的のため、入力整合回路121AとF級高調波処理回路121Bが入力回路121に設けられる一方、出力整合回路123Aと高調波処理回路123Bが出力回

路123に設けられる。

【0006】

図9の従来のマイクロ波ドハティ型増幅器では、主増幅器110の高調波処理を行う逆F級高調波処理回路111Bと高調波処理回路113Bにより規定される高調波処理条件と、補助増幅器120の高調波処理を行うF級高調波処理回路121Bと高調波処理回路123Bにより規定される高調波処理条件が同一であって、主増幅器110と補助増幅器120は共にF級動作をし、更に、主増幅器110と補助増幅器120において異なる高調波処理条件を設定する回路が設けられていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

主増幅器と補助増幅器のトランジスタの出力側に、夫々、設けられて高調波負荷制御回路として働く第2次高調波同調ネットワークが同一の構成を有する上記特許文献1のマイクロ波ドハティ型増幅器と、主増幅器110と補助増幅器120が同一の高調波処理条件を有する図9の公知マイクロ波ドハティ型増幅器においては、高効率特性を得ることが困難である。

【0008】

そこで、本発明者は、厳密な研究の結果、上記特許文献1のマイクロ波ドハティ型増幅器の主増幅器の第2次高調波同調ネットワークと補助増幅器の第2次高調波同調ネットワークに異なる構成を設けることにより、高効率特性を得ることができることを見出した。

更に、本発明者は、図9の従来のマイクロ波ドハティ型増幅器においても、主増幅器110と補助増幅器120に異なる高調波処理条件を設定することにより、高効率化が実現されることを確認した。

【0009】

この発明は、従来技術の上記問題点を解決するためになされたもので、主増幅器と補助増幅器において異なる高調波処理条件を設定することにより高効率特性を得ることのできる高周波電力増幅器を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1にかかる高周波電力増幅器は、信号増幅を行う第1トランジスタ、前記第1トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数の偶数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を与える第1の2端子ネットワーク、前記第1トランジスタの入力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第1入力整合回路、及び前記第1トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第1出力整合回路を含む第1増幅器と、信号増幅を行う第2トランジスタ、前記第2トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数の偶数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を与える第2の2端子ネットワーク、前記第2トランジスタの入力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第2入力整合回路、及び前記第2トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第2出力整合回路を含む第2増幅器と、前記第1増幅器の入力と前記第2増幅器の入力の間に接続されて、前記第1トランジスタに対する前記第2トランジスタの位相差がほぼ90度となるように、入力信号を前記第1トランジスタと前記第2トランジスタに分配する電力分配回路と、前記第1増幅器の出力と前記第2増幅器の出力の間に接続されて、前記第2トランジスタの動作状態によるインピーダンス変換により前記第1トランジスタの出力側負荷を制御する分散線路と、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタのために設けられたバイアス回路とを備えるものである。

【0011】

請求項2にかかる高周波電力増幅器は、前記第1増幅器と前記第2増幅器の位相差を調整する位相調整回路を更に備えるものである。

【0012】

請求項3にかかる高周波電力増幅器は、前記バイアス回路が、前記第1トランジスタの出力端子と前記第2トランジスタの出力端子の間に設けられていると共に、前記第1トランジスタの前記出力端子と前記第2トランジスタの前記出力端

子の間で信号周波数の高調波帯域の周波数のみを通過させるフィルタと、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタで発生する高調波を処理する高調波処理回路とを含むものである。

【0013】

請求項4にかかる高周波電力増幅器は、前記バイアス回路が、前記第1トランジスタの入力端子と前記第2トランジスタの入力端子の間に設けられていると共に、前記第1トランジスタの前記入力端子と前記第2トランジスタの前記入力端子の間で信号周波数の高調波帯域の周波数のみを通過させるフィルタと、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタで発生する高調波を処理する高調波処理回路とを含むものである。

【0014】

請求項5にかかる高周波電力増幅器は、前記バイアス回路が、更に、アイソレータを含むものである。

【0015】

請求項6にかかる高周波電力増幅器は、前記バイパス回路と前記第1トランジスタの結合部に設けられた第1方向性結合器と、前記バイパス回路と前記第2トランジスタの結合部に設けられた第2方向性結合器とを更に備えるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下に、この発明の各実施の形態を図面を参照して説明する。

【0017】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1にかかる高周波電力増幅器の構成を示す。この高周波電力増幅器は、逆F級増幅器として働く主増幅器10、F級増幅器として働く補助増幅器20、分配回路30、電気入力側位相調整回路35とドハティ回路40を備える。信号周波数に対応する波長を λ とする時、ドハティ回路40は $\lambda/4$ のドハティネットワーク41を有する。

【0018】

主増幅器10は、トランジスタ12と、トランジスタ12の入力及び出力に、

夫々、接続される入力回路11及び出力回路13とによって形成される。主増幅器10は、逆F級動作するように、信号周波数の偶数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を与えるように構成される。この目的のため、入力整合回路11Aと逆F級高調波処理回路11Bが入力回路11に設けられる一方、出力整合回路13Aと、逆F級高調波処理回路13Bと、バイパス回路として働く高調波反射回路13Cとが、出力回路13に設けられる。

【0019】

又、補助増幅器20は、トランジスタ22と、トランジスタ22の入力及び出力に、夫々、接続される入力回路21及び出力回路23によって形成される。補助増幅器20は、F級動作するように、信号周波数の偶数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を与えるように構成される。この目的のため、入力整合回路21AとF級高調波処理回路21Bが入力回路21に設けられる一方、出力整合回路23Aと、F級高調波処理回路23Bと、バイパス回路として働く高調波反射回路23Cとが、出力回路23に設けられる。

【0020】

分配回路30、電気入力側位相調整回路35、ドハティ回路40、主増幅器10のトランジスタ12と補助増幅器20のトランジスタ22の構成は図9に示す従来の高周波電力増幅器の構成と同じである。分配回路30と電気入力側位相調整回路35は、トランジスタ12に対するトランジスタ22の位相差がほぼ90度となるように、入力信号をトランジスタ12とトランジスタ22に分配する。又、ドハティ回路40のドハティネットワーク41は、トランジスタ22の動作状態によるインピーダンス変換によりトランジスタ12の出力側負荷を制御する分散線路として機能する。

【0021】

ドハティ型増幅器は、通常、主増幅器はA～AB級動作を、又、補助増幅器はC級動作をするように異なるバイアスを有する主増幅器と補助増幅器をドハティネットワークにより結合し、飽和点付近で駆動し始める補助増幅器の出力側イン

ピーダンスの変化により主増幅器に与える出力側負荷を減少させるように変化させて、高い線形性と、飽和出力点からはるかに小さい出力レベル（10～5 dBのバックオフ出力時）の高効率化を達成する。

【0022】

この実施の形態は、異なるバイアスを主増幅器と補助増幅器に印加してドハティ型増幅器が動作することに着目して、A～AB級の動作点で高効率となる逆F級動作を与える高調波処理回路11及び13を主増幅器10のトランジスタ12に接続すると共に、C級の動作点で高効率となるF級動作を与える高調波処理回路21及び23を補助増幅器20のトランジスタ22に接続していることを特徴とする。

【0023】

図2は、図1の高周波電力増幅器においてF級増幅器と逆F級増幅器の効率の動作点に対する変化を示す。図2から、F級増幅器は、初期設定電流の小さいB～C級動作点で高効率となるのに対し、逆F級増幅器は、AB～A級動作点で高効率となることが分る。この結果から、ドハティ型増幅器の主増幅器と補助増幅器には、夫々、逆F級増幅器とF級増幅器が最適であることが理解される。

【0024】

図3は、主増幅器と補助増幅器の高調波処理条件をF級動作と逆F級動作のいずれかに設定して計算することにより、図1の高周波電力増幅器と従来の高周波電力増幅器の電力付加効率を比較する。横軸は飽和出力点からのバックオフ量（dB）を示す。図3から、主増幅器と補助増幅器が、夫々、逆F級動作とF級動作をする図1の高周波電力増幅器が、他の組合せと比較して飽和出力点からのバックオフ量が12～5 dBの範囲で最も高効率となり、主増幅器と補助増幅器が共にF級動作をする従来の高周波電力増幅器と比較して5%の高効率化を達成していることが分る。

【0025】

この実施の形態では、主増幅器10が逆F級動作をするように入力回路11と出力回路13がトランジスタ12に接続される一方、補助増幅器20がF級動作をするように入力回路21と出力回路23がトランジスタ22に接続されるので

、主増幅器10と補助増幅器20において異なる高調波処理条件が設定されるから、高効率特性を得ることができる。

【0026】

実施の形態2.

図4は、この発明の実施の形態2にかかる高周波電力増幅器の構成を示す。実施の形態1の高周波電力増幅器と比較して、この高周波電力増幅器は、分配回路30、電気入力側位相調整回路35とドハティ回路40に加えて、主増幅器10と補助増幅器20の代りに主増幅器50と補助増幅器60を備える。この高周波電力増幅器は、更に、主増幅器50と補助増幅器60の位相差を調整する位相調整回路65を備える。

【0027】

実施の形態1では、主増幅器10の入力回路11及び出力回路13と、補助増幅器20の入力回路21及び出力回路23との間の構成の相違により、主増幅器10と補助増幅器20の間に位相差が生じて、電力合成時に特性が劣化する現象が発生するおそれがある。そこで、図4の高周波電力増幅器では、位相調整回路65により主増幅器50と補助増幅器60の通過位相を同一にする。

【0028】

この実施の形態では、主増幅器50と補助増幅器60の位相差が位相調整回路65によって調整されるので、主増幅器50と補助増幅器60の位相差により電力合成時に特性が劣化する現象の発生を防止することができる。

【0029】

実施の形態3.

図5は、この発明の実施の形態3にかかる高周波電力増幅器の構成を示す。実施の形態1の高周波電力増幅器と比較して、この高周波電力増幅器は、分配回路30、電気入力側位相調整回路35とドハティ回路40に加えて、主増幅器10と補助増幅器20の代りに主増幅器70と補助増幅器80を備える。

【0030】

主増幅器70は、入力整合回路71Aと逆F級高調波処理回路71Bを有する入力回路71と、トランジスタ72と、出力基本波整合回路73とを備える一方

、補助増幅器80は、入力整合回路81AとF級高調波処理回路81Bを有する入力回路81と、トランジスタ82と、出力基本波整合回路83とを備える。この高周波電力増幅器は、更に、実施の形態1の高周波電力増幅器の主増幅器10のバイパス回路としての高調波反射回路13Cと補助増幅器20のバイパス回路としての高調波反射回路23Cの代りに、主増幅器70のトランジスタ72の出力端子と補助増幅器80のトランジスタ82の出力端子の間に設けられたバイパス回路90を備える。

【0031】

バイパス回路90は、N次高調波フィルタ回路91及び93と、N次高調波フィルタ回路91と93の間に設けられ分布定数線路を有するN次高調波処理回路92とを備える。バイパス回路90では、主増幅器70のトランジスタ72と補助増幅器80のトランジスタ82の出力端子での高調波負荷を、夫々、逆F級動作とF級動作に設定するように、N次高調波処理回路92の分布定数線路の電気長が調整される。

【0032】

図5の高周波電力増幅器では、バイパス回路90は、主増幅器70のトランジスタ72の出力端子と補助増幅器80のトランジスタ82の出力端子の間に設けられている。しかしながら、図5の高周波電力増幅器の変形例を示す図6に例示するように、バイパス回路90を主増幅器70のトランジスタ72の入力端子と補助増幅器80のトランジスタ82の入力端子の間に設けてもよい。

【0033】

この実施の形態では、実施の形態1の高周波電力増幅器の主増幅器10のバイパス回路としての高調波反射回路13Cと補助増幅器20のバイパス回路としての高調波反射回路23Cの代りに、バイパス回路90が、主増幅器70のトランジスタ72の出力端子と補助増幅器80のトランジスタ82の出力端子の間又は主増幅器70のトランジスタ72の入力端子と補助増幅器80のトランジスタ82の入力端子の間に設けられているので、主増幅器70と補助増幅器80の構成が簡略化される。

【0034】

実施の形態4.

図7は、この発明の実施の形態4にかかる高周波電力増幅器のバイパス回路95の構成を示す。バイパス回路95は、実施の形態3の高周波電力増幅器のバイパス回路90において、N次高調波処理回路92とN次高調波フィルタ回路93の間にアイソレータ96を付加している。この高周波電力増幅器の他の構成は実施の形態3の高周波電力増幅器と同様であるので、その説明を省略する。

【0035】

アイソレータ96は、高調波を主増幅器70から補助増幅器80へ、又は、補助増幅器80から主増幅器70へ伝播させるように、高調波を単方向化する。

【0036】

この実施の形態では、アイソレータ96が、高調波を主増幅器70から補助増幅器80へ、又は、補助増幅器80から主増幅器70へ伝播させるように、高調波を単方向化するので、主増幅器70のトランジスタ72と補助増幅器80のトランジスタ82の出力端子又は入力端子での高調波負荷の調整が容易となる。

【0037】

実施の形態5.

図8は、この発明の実施の形態5にかかる高周波電力増幅器のバイパス回路90の近傍の構成を示す。この高周波電力増幅器は、実施の形態3の高周波電力増幅器のバイパス回路90を、夫々、方向性結合器97と98を介して、主増幅器70と補助増幅器80に接続している。この高周波電力増幅器の他の構成は実施の形態3の高周波電力増幅器と同様であるので、その説明を省略する。

【0038】

方向性結合器97と98は、夫々、主増幅器70と補助増幅器80から出力された高調波を単方向化する。

【0039】

この実施の形態では、方向性結合器97と98が、夫々、主増幅器70と補助増幅器80から出力された高調波を単方向化するので、主増幅器70のトランジスタ72と補助増幅器80のトランジスタ82の出力端子又は入力端子での高調波負荷の調整が容易となる。

【0040】

【発明の効果】

以上のように、請求項1の発明によれば、高周波電力増幅器が、信号増幅を行う第1トランジスタ、前記第1トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数の偶数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を与える第1の2端子ネットワーク、前記第1トランジスタの入力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第1入力整合回路、及び前記第1トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第1出力整合回路を含む第1増幅器と、信号増幅を行う第2トランジスタ、前記第2トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数の偶数次高調波周波数において短絡又は十分に小さい負荷を、又、信号周波数の奇数次高調波周波数において開放又は十分に大きい負荷を与える第2の2端子ネットワーク、前記第2トランジスタの入力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第2入力整合回路、及び前記第2トランジスタの出力側に設けられて、信号周波数に対するインピーダンス整合を行う第2出力整合回路を含む第2増幅器と、前記第1増幅器の入力と前記第2増幅器の入力の間に接続されて、前記第1トランジスタに対する前記第2トランジスタの位相差がほぼ90度となるように、入力信号を前記第1トランジスタと前記第2トランジスタに分配する電力分配回路と、前記第1増幅器の出力と前記第2増幅器の出力の間に接続されて、前記第2トランジスタの動作状態によるインピーダンス変換により前記第1トランジスタの出力側負荷を制御する分散線路と、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタのために設けられたバイアス回路とを備えるので、主増幅器としての第1増幅器と補助増幅器としての第2増幅器において異なる高調波処理条件が設定されるから、高効率特性を得ることができる。

【0041】

又、請求項2の発明によれば、前記第1増幅器と前記第2増幅器の位相差を調整する位相調整回路を更に備えるので、主増幅器と補助増幅器の位相差が位相調整回路によって調整されるから、主増幅器と補助増幅器の位相差により電力合成

時に特性が劣化する現象の発生を防止することができる。

【0042】

又、請求項3の発明によれば、前記バイアス回路が、前記第1トランジスタの出力端子と前記第2トランジスタの出力端子の間に設けられていると共に、前記第1トランジスタの前記出力端子と前記第2トランジスタの前記出力端子の間で信号周波数の高調波帯域の周波数のみを通過させるフィルタと、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタで発生する高調波を処理する高調波処理回路とを含むので、主増幅器と補助増幅器に、夫々、内蔵されている2個のバイパス回路が単一のバイアス回路に置換されるから、主増幅器と補助増幅器の構成が簡略化される。

【0043】

又、請求項4の発明によれば、前記バイアス回路が、前記第1トランジスタの入力端子と前記第2トランジスタの入力端子の間に設けられていると共に、前記第1トランジスタの前記入力端子と前記第2トランジスタの前記入力端子の間で信号周波数の高調波帯域の周波数のみを通過させるフィルタと、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタで発生する高調波を処理する高調波処理回路とを含むので、主増幅器と補助増幅器に、夫々、内蔵されている2個のバイパス回路が単一のバイアス回路に置換されるから、主増幅器と補助増幅器の構成が簡略化される。

【0044】

又、請求項5の発明によれば、前記バイアス回路が、更に、アイソレータを含むので、アイソレータが、高調波を主増幅器から補助増幅器へ、又は、補助増幅器から主増幅器へ伝播させるように、高調波を单方向化するから、主増幅器のトランジスタと補助増幅器のトランジスタの出力端子又は入力端子での高調波負荷の調整が容易となる。

【0045】

又、請求項6の発明によれば、前記バイパス回路と前記第1トランジスタの結合部に設けられた第1方向性結合器と、前記バイパス回路と前記第2トランジスタの結合部に設けられた第2方向性結合器とを更に備えるので、第1方向性結合

器と第2方向性結合器が、夫々、主増幅器と補助増幅器から出力された高調波を单方向化するから、主増幅器のトランジスタと補助増幅器のトランジスタの出力端子又は入力端子での高調波負荷の調整が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1にかかる高周波電力増幅器の構成を示す回路図である。

【図2】 図1の高周波電力増幅器におけるF級増幅器と逆F級増幅器の効率の動作点に対する変化を示すグラフである。

【図3】 図1の高周波電力増幅器と従来の高周波電力増幅器の電力付加効率を比較するグラフである。

【図4】 この発明の実施の形態2にかかる高周波電力増幅器の構成を示す回路図である。

【図5】 この発明の実施の形態3にかかる高周波電力増幅器の構成を示す回路図である。

【図6】 図5の高周波電力増幅器の変形例の構成を示す回路図である。

【図7】 この発明の実施の形態4にかかる高周波電力増幅器のバイパス回路の構成を示す回路図である。

【図8】 この発明の実施の形態5にかかる高周波電力増幅器のバイパス回路の近傍の構成を示す回路図である。

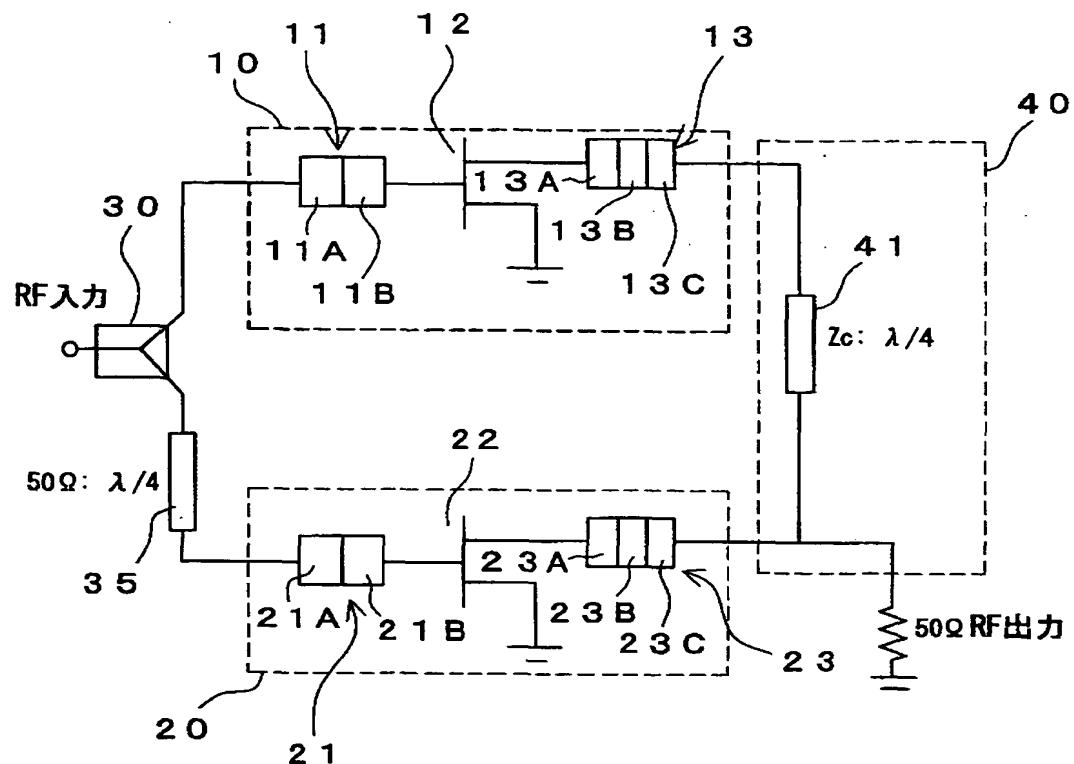
【図9】 従来の高周波電力増幅器の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

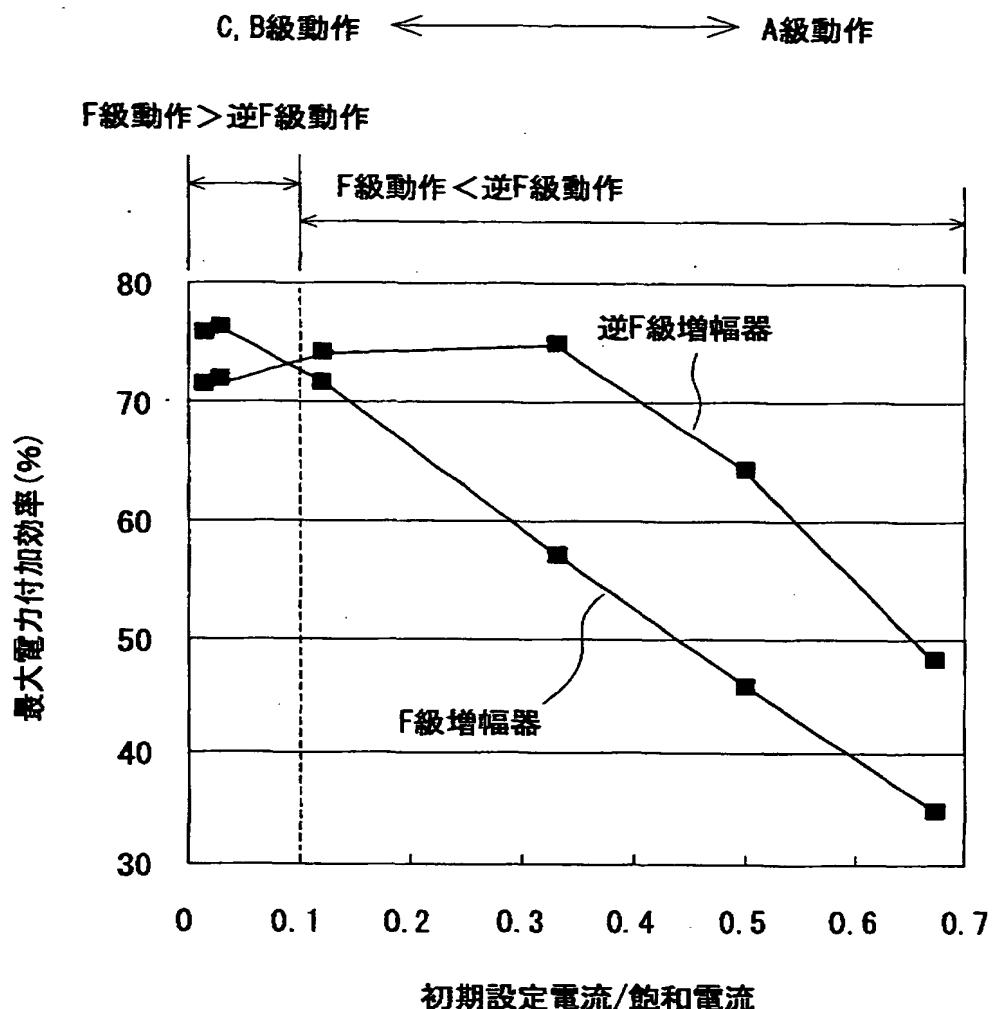
10 主増幅器、 11 入力回路、 12 トランジスタ、 13 出力回路、 20 補助増幅器、 21 入力回路、 22 トランジスタ、 23 出力回路、 30 分配回路、 35 電気入力側位相調整回路、 40 ドハイティ回路、 50 主増幅器、 60 補助増幅器、 65 位相調整回路、 70 主増幅器、 80 補助増幅器、 90 バイパス回路、 96 アイソレータ、 97 方向性結合器、 98 方向性結合器。

【書類名】 図面

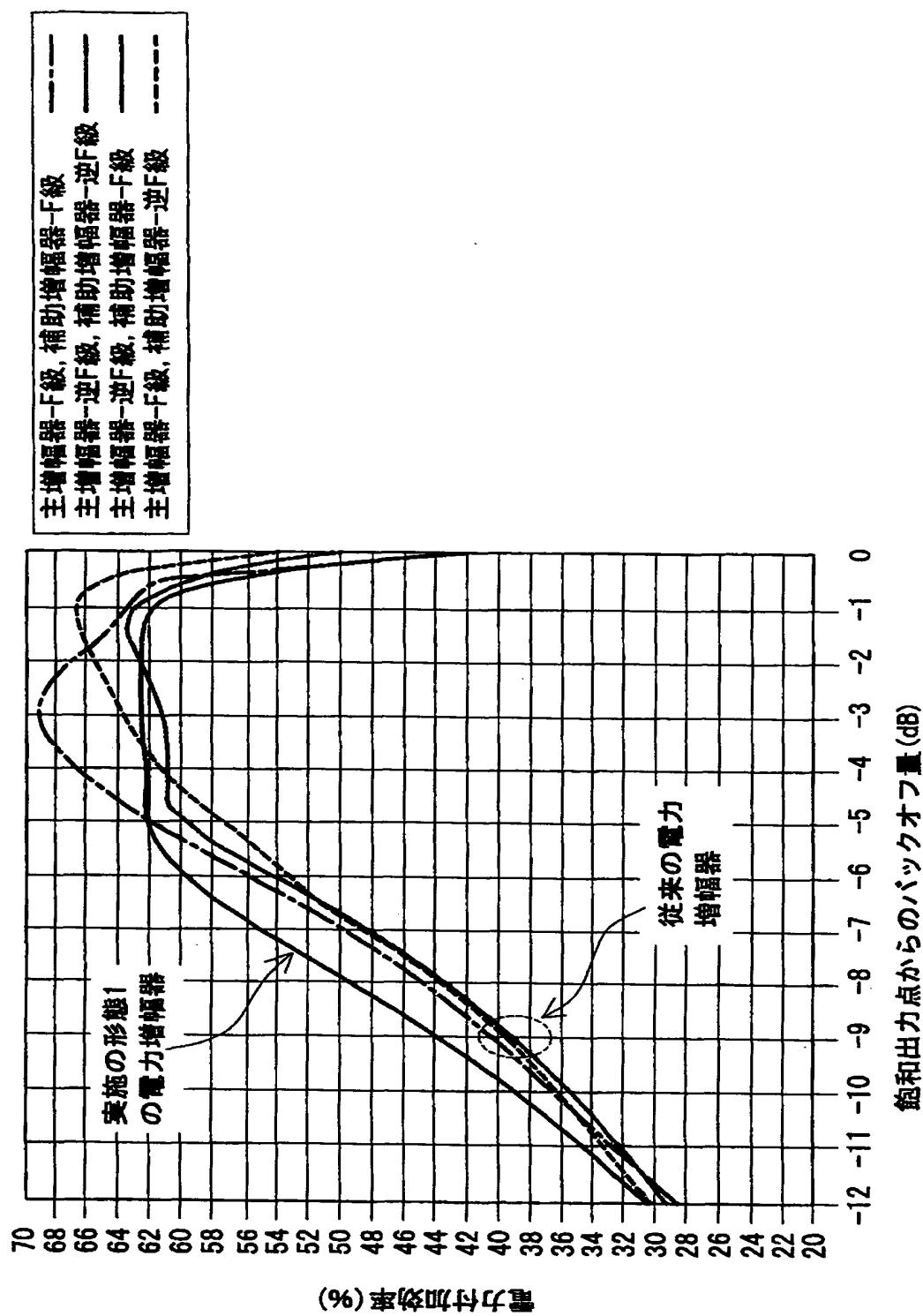
【図1】



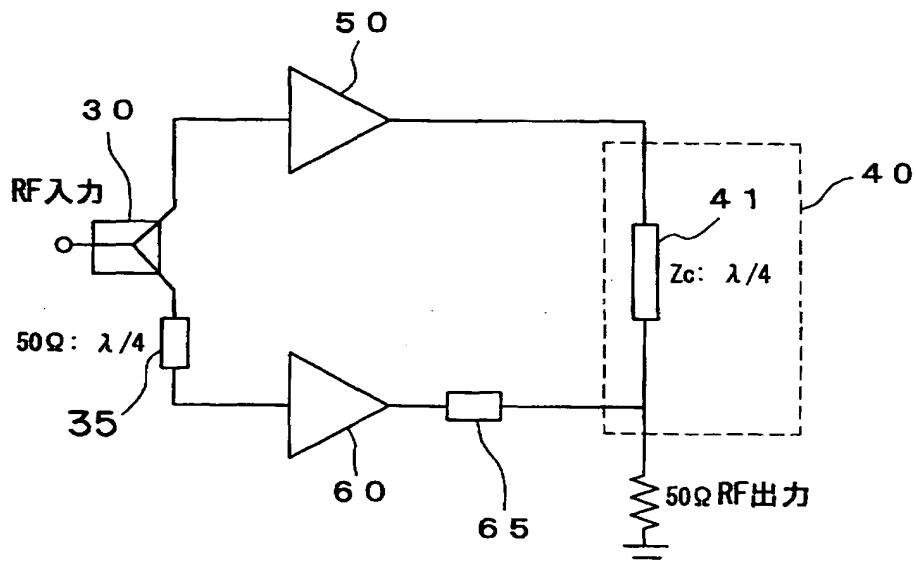
【図2】



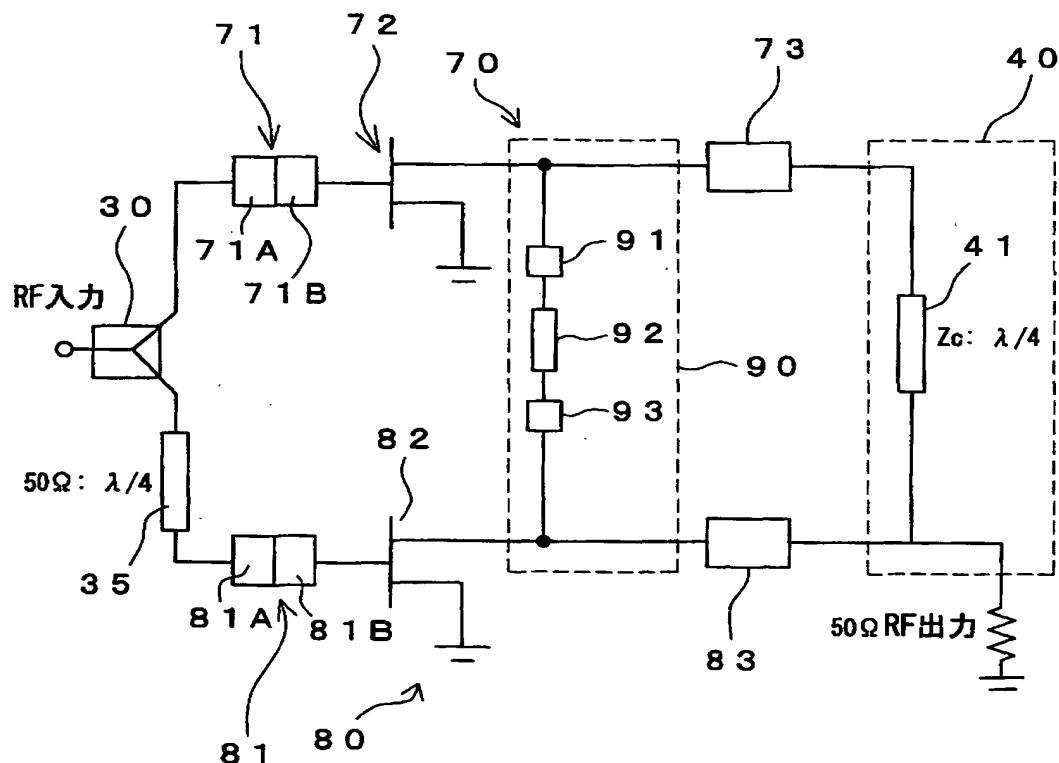
【図3】



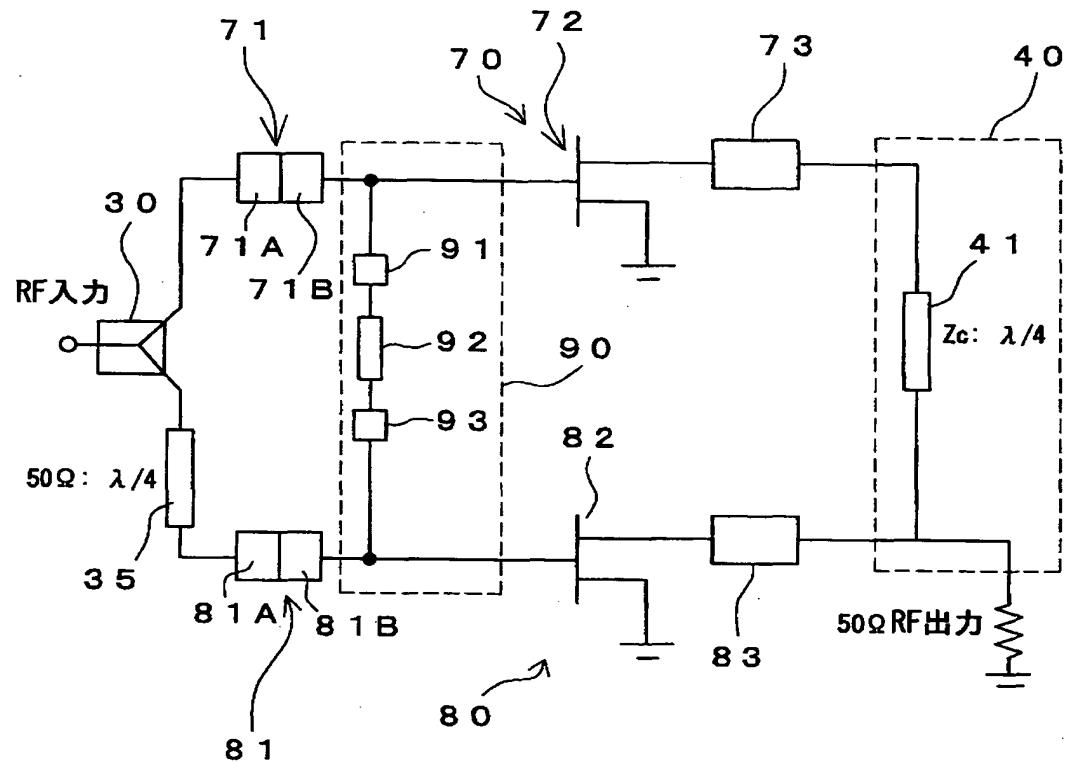
【図4】



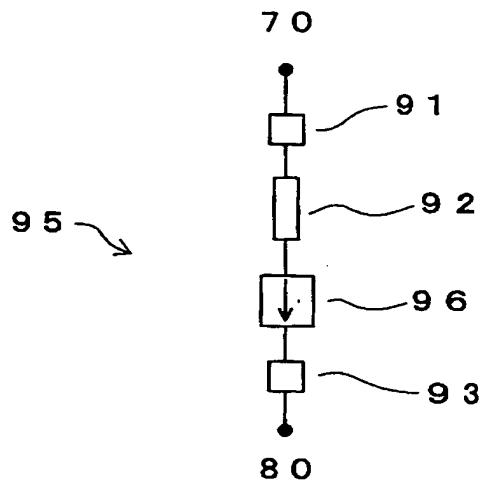
【図5】



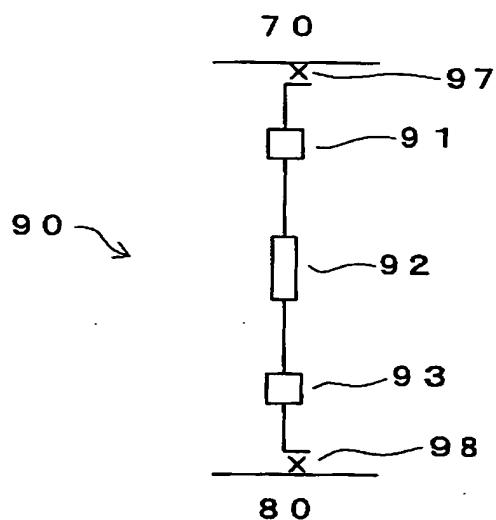
【図6】



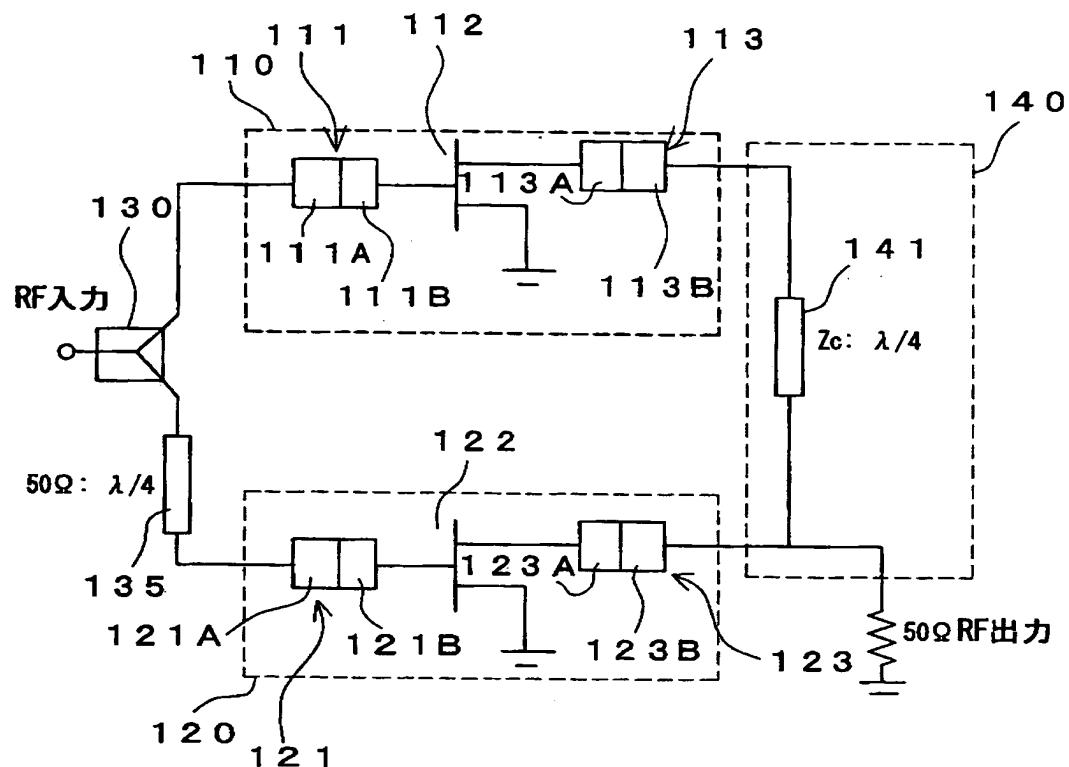
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高効率特性を得ることのできる高周波電力増幅器を提供する。

【解決手段】 高周波電力増幅器は、信号増幅を行う第1トランジスタを含む第1増幅器と、信号増幅を行う第2トランジスタを含む第2増幅器と、前記第1増幅器の入力と前記第2増幅器の入力の間に接続されて、前記第1トランジスタに対する前記第2トランジスタの位相差がほぼ90度となるように、入力信号を前記第1トランジスタと前記第2トランジスタに分配する電力分配回路と、前記第1増幅器の出力と前記第2増幅器の出力の間に接続されて、前記第2トランジスタの動作状態によるインピーダンス変換により前記第1トランジスタの出力側負荷を制御する分散線路と、前記第1トランジスタと前記第2トランジスタのために設けられたバイアス回路とを備える。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [00006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社